

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-254034

(43)Date of publication of application : 14.12.1985

(51)Int.Cl.

G03C 1/71

G03F 7/10

H01L 21/30

(21)Application number : 59-108508

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 30.05.1984

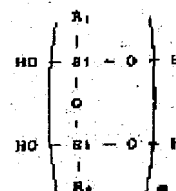
(72)Inventor : NISHII KOTA
YONEDA YASUHIRO
MIYAGAWA MASASHI
FUKUYAMA SHUNICHI

(54) FORMATION OF PATTERN

(57)Abstract:

PURPOSE: To permit an intermediate layer to be rapidly hardened at low temp. by using a combination of organopolysilsesquioxane and a specified cross-linking agent as the intermediate layer in forming a resist pattern by using 3-layer resist films.

CONSTITUTION: The intermediate layer of the 3-layer resist films contains a mixture of organopolysilsesquioxane represented by formula I and polydialkoxysiloxane represented by formula II. In formulae I and II, R1 and R2 are each optionally substd. lower alkyl or optionally substd. aryl, and each may be same or different. Organopolysesquioxane is preferably exemplified by polymethylsilsesquioxane, and polydialkoxysiloxane is, preferably, embodied by polydiethoxysiloxane, and the cross-linking agent is, preferably, used in an amt. of 5W20wt% of organopolysesquioxane.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-254034

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 昭和60年(1985)12月14日

G 03 C 1/71

7267-2H

G 03 F 7/10

7124-2H

H 01 L 21/30

Z-6603-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④ 発明の名称 パターン形成方法

① 特 願 昭59-108508

② 出 願 昭59(1984)5月30日

⑦ 発 明 者 西 井 耕 太 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑦ 発 明 者 米 田 泰 博 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑦ 発 明 者 宮 川 昌 士 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑦ 発 明 者 福 山 俊 一 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
 ⑧ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
 ⑨ 代 理 人 弁 理 士 青 木 朗 外 3 名

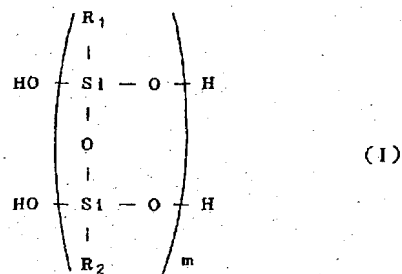
明 細 書

1. 発明の名称

パターン形成方法

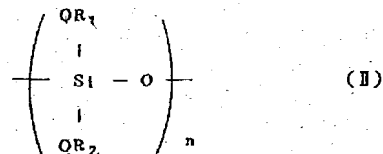
2. 特許請求の範囲

1. 下層、中間層及び上層からなる三層レジスト膜を用いてレジストパターンを形成する方法であって、前記中間層が次式により表わされるオルガノポリシルセスキオキサン:



(上式において、R₁及びR₂は、互いに同一もしくは異なっているとしてもよくかつそれぞれ置換もしくは非置換の低級アルキル基又は置換もしくは非置換

換のアリール基を表わす)と次式により表わされるポリジアルコキシシロキサン:

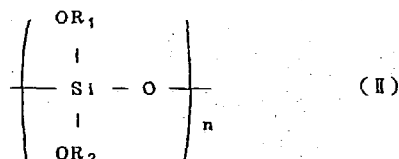


(式中のR₁及びR₂はそれぞれ前記定義に同じである)との混合物を含んでなることを特徴とする、パターン形成方法。

2. 前記オルガノポリシルセスキオキサンがポリメチルシルセスキオキサンでありかつ前記ポリジアルコキシシロキサンがポリジエトキシシロキサンである、特許請求の範囲第1項に記載のパターン形成方法。

3. 前記ポリジアルコキシシロキサンを前記オルガノポリシルセスキオキサンの5~20重量%の量で使用する、特許請求の範囲第1項又は第2項に記載のパターン形成方法。

(上式において、 R_1 及び R_2 は、互いに同一もしくは異なっているにもかかわらずそれぞれ置換もしくは非置換の低級アルキル基、例えばメチル基、エチル基など、又は置換もしくは非置換のアリール基、例えばフェニル基、トリル基などを表わす)と次式により表わされるポリシアルコキシシロキサン:



(式中の R_1 及び R_2 はそれぞれ前記定義に同じである)との混合物を含んでなることを特徴とする。

本発明において、オルガノポリシルセスキオキサンの好ましい例としてポリメチルシルセスキオキサンを、そしてポリシアルコキシシロキサンの好ましい例としてポリジエトキシシロキサンを、それぞれあげることができる。

本発明において架橋剤として使用するポリジ

ルコキシシロキサンは、同時に使用するオルガノポリシルセスキオキサンの約5〜20重量%の量で使用するのが好ましい。ポリシアルコキシシロキサンの量が20重量%を上廻ると、硬化物の熱膨張係数が小さくなりすぎ、下層のレジスト膜のそれとの差が増大し、クラックが発生するであろう。反対に、ポリシアルコキシシロキサンの量が5重量%を下廻ると、それはもはや架橋剤として機能しないであろう。

実施例

下記の実施例により、本発明によるパターン形成方法をさらに説明する。

例1:

本例では第1図に断面で示す本発明による三層レジスト膜を調製した。

シリコン基板(図示せず)上に段差1.0 μm を有するアルミニウム配線1を形成した。このアルミニウム配線1上に有機レジスト(米国シップレー社製のAZ 1350)を2 μm の膜厚に塗被し、200℃で1時間にわたって硬化させて下層2を形成し

た。下層2の上に5重量%のポリジエトキシシロキサンを含むポリメチルシルセスキオキサンの酢酸ブチルセロソルフ溶液をスピコートし、200℃で30分間にわたって硬化させて膜厚0.2 μm の中間層3を形成した。次いで、中間層3の上にポリジアリルオルソフタレート2-エトキシエチルアセテート溶液をスピコートし、100℃で30分間にわたって加熱して溶媒を蒸発させて膜厚0.5 μm の上層4を形成した。

例2(比較例):

比較のため、中間層形成のためにポリメチルシルセスキオキサン単独の酢酸ブチルセロソルフ溶液を使用して前記例1に記載の手法を繰り返した。この中間層形成溶液をスピコート後、200℃で30分間にわたって熱処理しても中間層の硬化は認められなかった。熱処理温度をさらに高めたところ、300℃で30分間の熱処理によって下層のレジストが熱分解し、変質した。すなわち、本例では前記例1に記載のような三層レジスト膜を形成することができなかった。

例3:

本例では本発明によるパターン形成方法を実施した。

前記例1において調製した三層レジスト膜付のシリコン基板(第1図参照)を電子線露光装置内に充填し、加速電圧20 kV及び露光量8 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の条件で電子線を照射して所定パターンの電子線露光を行なった。露光後、モノクロルベンゼン及び酢酸イソアミルの1/1.5混合液で30秒間現像して上層4の未露光部を溶解除去したところ、第2図に示されるような断面形状が得られた。この基板を平行平板型プラズマエッチング装置内に充填し、残った上層4をマスクとして中間層3をドライエッチングした。このエッチングのため、反応性ガスとしての CF_4 を圧力20 mm Torr 及び印加電圧0.33 W/ cm^2 で5分間にわたって適用した。エッチング後、第3図に示されるような断面形状が得られた。次いで、第4図に示されるように、残った中間層3をマスクとして下層2をドライエッチングした。このドライエッチングのため、反

応性ガスとしての O_2 を圧力 20×10^{-3} Torr 及び印加電圧 0.33 W/cm^2 で15分間にわたって適用した。このエッチングの結果、第5図に示されるような断面形状をもった高アスペクト比のレジストパターンが得られた。

発明の効果

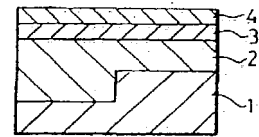
本発明によれば、三層レジスト膜の中間層を速やかにかつ低温度で硬化させることができ、下層の有機レジスト膜の変質等をひきおこすようなことはない。本発明によれば、さらに、アスペクト比の高い高寸法精度のレジストパターンが得られる。

4. 図面の簡単な説明

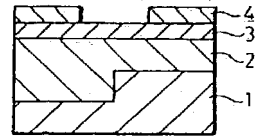
第1図、第2図、第3図、第4図及び第5図は、それぞれ、本発明によるパターン形成方法を順を追って示した断面図である。

図中、1は下地、2は下層、3は中間層、そして4は上層である。

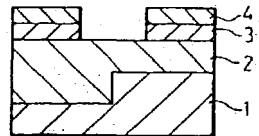
第1図



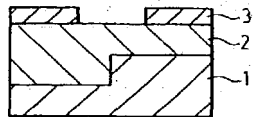
第2図



第3図



第4図



第5図

